

## THIN-FILM MAGNETIC HEAD AND ITS PRODUCTION

Patent Number: JP9147323  
Publication date: 1997-06-06  
Inventor(s): YANAGI TERUMI; RIYOUNAI HIROSHI; NASU SHOGO  
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
Requested Patent: JP9147323  
Application Number: JP19950303213 19951122  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B5/39  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a process for production capable of obtaining the high- accuracy gap depth of a thin-film magnetic head.

**SOLUTION:** A magnetic detecting means 2 is formed via an interlayer insulating layer 9, like (a), (b), on a lower magnetic layer 10 and an upper magnetic layer 41 is formed via an insulating layer 13 from this lower magnetic layer 10 to the magnetic detecting means 2. Next, a difference F in level of which the size in the track width direction varies with the gap depth direction and the width in the prescribed gap depth position is a desired track width W is formed on the interlayer insulating layer 9 of a front gap part. The upper magnetic layer 41 of the desired track width W is formed thereon and a sliding surface 6 is ground in the gap depth direction. The grinding is stopped in a position P2 of the point of the time (a) when the width d2 of the exposed difference F in level like (c) attains the desired track width.

Data supplied from the **esp@cenet** database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-147323

(43) 公開日 平成9年(1997)6月6日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 5/39

識別記号

庁内整理番号

F I

G 1 1 B 5/39

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-303213

(22) 出願日 平成7年(1995)11月22日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 柳 照美

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 領内 博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 那須 昌吾

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

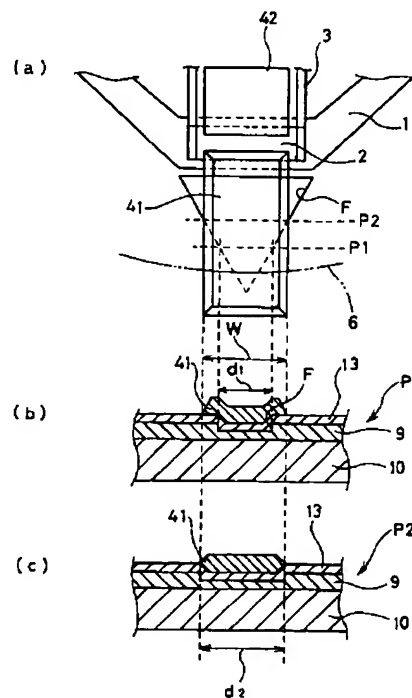
(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 薄膜磁気ヘッドとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 薄膜磁気ヘッドにおいて高精度なギャップ深さを得ることが出来る製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 下部磁性層10の上に、(a)(b)のように層間絶縁層9を介して磁気検知手段2を形成し、下部磁性層10から磁気検知手段2にかけて絶縁層13を介して上部磁性層41を形成した磁気ヘッドの製造に際し、フロントギャップ部の層間絶縁層9に、トラック幅方向の寸法がギャップ深さ方向に従って異なり所定のギャップ深さ位置における幅が目的のトラック幅Wの段差Fを形成し、この上に目的のトラック幅Wの上部磁性層41を形成し、摺動面6をギャップ深さ方向に研削加工して(c)のように露出した段差Fの幅 $d_2$ が、目的のトラック幅になった時点(a)の位置P2で研削加工を終了する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に形成した下部磁性層の上に、層間絶縁層を介して磁気検知手段を形成し、下部磁性層の上から磁気検知手段にかけて絶縁層を介して上部磁性層を形成した薄膜磁気ヘッドにおいて、フロントギャップ部の層間絶縁層に、トラック幅方向の寸法がギャップ深さ方向に従って異なる段差を形成し、かつ、この段差のヘッド摺動面位置の幅を目的のトラック幅に設定した薄膜磁気ヘッド。

【請求項2】 1ヘッド中に複数個のヘッド素子を持つマルチトラック薄膜磁気ヘッドにおいて、各ヘッド素子のフロントギャップ部の層間絶縁層に、トラック幅方向の寸法がギャップ深さ方向に従って異なる段差を形成し、かつ、この段差のヘッド摺動面位置の幅を目的のトラック幅に設定した請求項1記載の薄膜磁気ヘッド。

【請求項3】 基板上に形成した下部磁性層の上に、層間絶縁層を介して磁気検知手段を形成し、下部磁性層の上から磁気検知手段にかけて絶縁層を介して上部磁性層を形成した薄膜磁気ヘッドの製造に際し、フロントギャップ部の層間絶縁層に、トラック幅方向の寸法がギャップ深さ方向に従って異なり所定のギャップ深さ位置における幅が目的のトラック幅の段差を形成し、この層間絶縁層の上に目的のトラック幅の上部磁性層を形成して摺動面加工前磁気ヘッドを形成し、摺動面加工前磁気ヘッドの摺動面をギャップ深さ方向に研削加工して摺動面に露出した前記段差の幅が目的のトラック幅になった時点で研削加工を終了する薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【請求項4】 層間絶縁層の段差は、ギャップ深さゼロの位置に向かって目的のトラック幅から次第に広く形成する請求項3記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法。

【請求項5】 層間絶縁層の段差は、ギャップ深さゼロの位置に向かって目的のトラック幅から次第に広く形成し、摺動面加工前磁気ヘッドの摺動面をギャップ深さ方向へ研削加工して、摺動面に露出した前記段差の幅とフロントヨークの幅を比較し、両者が一致した時点で研削加工を終了する請求項3記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気記録装置に用いられる薄膜磁気ヘッドに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、磁気記録再生装置の高記録密度化、データの高速転送速度化、多チャンネル化などに対応して薄膜磁気ヘッドが注目されている。特に再生出力がヘッドとテープの相対速度に依存しない磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドが注目されている。

【0003】図4の(a)(b)に代表的な磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドを示す。図4(a)は薄膜磁気ヘッ

ドの平面図、図4(b)は(a)におけるC-C'の断面図を示している。

【0004】磁気テープなどの媒体から出た磁束は、フロントヨーク41を通して磁気抵抗効果素子(以下、MR素子と称す)2に到達する。さらに、その磁束はバックヨーク42を通して下部磁性層10を通りヘッド表面に戻るといった磁気回路を通る。

【0005】信号を感知するMR素子2には、MR素子2の磁化方向を適切な方向に効率よく再生ができるようバイアス磁界が印加される。バイアス層1はそこに電流を流しそのバイアス磁界を発生させるものである。

【0006】さらに詳しくはヘッド素子は、次のように構成されている。下部磁性層10上には、第1絶縁層9a、バイアス層1、MR素子2、リード層3、第2絶縁層9b、ギャップ層13、フロントヨーク41、バックヨーク42、保護層〔図示せず〕を順次形成されている。

【0007】なお、図4の(a)に示すようにヘッド素子の近傍には、ギャップ深さDを測定するためのマーカー8が、磁性膜あるいは導体膜などによりヘッド素子以外の薄膜形成面のギャップ深さゼロの位置P0の付近に設けられている。

【0008】そして保護層が平坦になるようにラッピングし、保護基板を接着する。また、テープタッチ向上のためにヘッド摺動面はR形状に加工する必要がある。この研削加工は、マーカー8の寸法を光学顕微鏡で測定し、マーカー8の寸法Lが目的のギャップ深さに対応した長さになるまで研削加工する。Wはヘッド摺動面6におけるトラック幅寸法を表している。

【0009】さらにチップ化した後、リード端子取り出し部からワイヤーボンディング等の方法で外部回路と接続する。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】このような従来技術は、マーカー8がギャップ深さゼロの位置P0の付近に設けられているため、平滑なヘッド摺動面ではヘッド素子のギャップ深さDをマーカー8の寸法Lで測定することができる。

【0011】磁気記録の高密度化に伴い、薄膜磁気ヘッドのギャップ深さも数 $\mu\text{m}$ の精度で加工する必要がある。しかし、従来技術ではヘッド素子とギャップ深さ測定マーカー8が離れて形成されているため、R研削加工後のヘッド素子のギャップ深さDはマーカー8のギャップ深さ7と必ずしも一致しない。

【0012】また、1チップ内に複数個のヘッドを持つマルチトラック薄膜磁気ヘッドではマーカー8とヘッド素子とはさらに大きく離れるため、高精度なギャップ深さDの測定がさらに困難である。

【0013】本発明はヘッド素子のギャップ深さを数 $\mu\text{m}$ の精度で加工できる薄膜磁気ヘッドとその製造方法を

提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の薄膜磁気ヘッドは、基板上に形成した下部磁性層の上に、層間絶縁層を介して磁気検知手段を形成し、下部磁性層の上から磁気検知手段にかけて絶縁層を介して上部磁性層を形成した薄膜磁気ヘッドにおいて、フロントギャップ部の層間絶縁層に、トラック幅方向の寸法がギャップ深さ方向に従って異なる段差を形成し、かつ、この段差のヘッド摺動面位置の幅を目的のトラック幅に設定したことを特徴とする。

【0015】この薄膜磁気ヘッドは、基板上に形成した下部磁性層の上に、バイアス層、磁気感知素子を層間絶縁層を介して形成し、下部磁性層の上から磁気感知素子の一端にかけて絶縁層を介して上部磁性層となるフロントヨークを形成し、下部磁性層の上から磁気感知素子の他端にかけて層間絶縁層を介して上部磁性層となるバックヨークを形成した磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドや、バイアス層、磁気感知素子に代わって導電コイルを設けた磁気誘導型薄膜磁気ヘッドにおいて実施できる。

【0016】請求項2記載の薄膜磁気ヘッドは、1ヘッド中に複数個のヘッド素子を持つマルチトラック薄膜磁気ヘッドにおいて、各ヘッド素子のフロントギャップ部の層間絶縁層に、トラック幅方向の寸法がギャップ深さ方向に従って異なる段差を形成し、かつ、この段差のヘッド摺動面位置の幅を目的のトラック幅に設定したことを特徴とする。

【0017】請求項3記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法は、基板上に形成した下部磁性層の上に、層間絶縁層を介して磁気検知手段を形成し、下部磁性層の上から磁気検知手段にかけて絶縁層を介して上部磁性層を形成した薄膜磁気ヘッドの製造に際し、フロントギャップ部の層間絶縁層に、トラック幅方向の寸法がギャップ深さ方向に従って異なり所定のギャップ深さ位置における幅が目的のトラック幅の段差を形成し、この層間絶縁層の上に目的のトラック幅の上部磁性層を形成して摺動面加工前磁気ヘッドを形成し、摺動面加工前磁気ヘッドの摺動面をギャップ深さ方向に研削加工して摺動面に露出した前記段差の幅が目的のトラック幅になった時点で研削加工を終了することを特徴とする。

【0018】請求項4記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法は、請求項3において、層間絶縁層の段差は、ギャップ深さゼロの位置に向かって目的のトラック幅から次第に広く形成することを特徴とする。

【0019】請求項5記載の薄膜磁気ヘッドの製造方法は、請求項3において、層間絶縁層の段差は、ギャップ深さゼロの位置に向かって目的のトラック幅から次第に広く形成し、摺動面加工前磁気ヘッドの摺動面をギャップ深さ方向へ研削加工して、摺動面に露出した前記段差の幅と上部磁性層の幅を比較し、両者が一致した時点で

研削加工を終了することを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施の形態を図1～図3に基づいて説明する。

〔第1の実施の形態〕図1と図2は磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドの実施の形態を示す。

【0021】図1の(a)は本発明の薄膜磁気ヘッドを示し、図1の(b)は図1(a)のB-Bにおける断面を示している。この磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドは、次のような工程で製造される。

【0022】なお、基板上に形成した下部磁性層10の上に、バイアス層1、MR素子2、リード3を層間絶縁層9を介して形成する。この形成方法は従来例に記載した薄膜磁気ヘッドと同様であるので詳細は省略する。

【0023】バイアス層1、MR素子2などはこの磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドの磁気検知手段である。下部磁性層10はCo系アモルファスからなり、MR素子2はパーマロイ、バイアス層1およびリード3はAu/Cr、層間絶縁層9はSiO<sub>2</sub>等からなる。フロントギャップ部11となる下部磁性層10の上に形成された層間絶縁層9には、イオンミリングによって段差Fが形成される。

【0024】この段差Fは、ギャップ深さゼロの位置P0よりヘッド摺動面6に向けて次第に狭くなる平面形状が三角形で、ヘッド摺動面6において目的のトラック幅寸法Wになるように形成されている。

【0025】次に、ギャップ層13を形成し、さらに目的のトラック幅Wのフロントヨーク41、バックヨーク42を形成し、その上にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などの保護膜を順に形成し、必要なヘッド組立加工を実施する。

【0026】このようにして形成された摺動面加工前磁気ヘッドは、テープタッチ向上のため従来と同じように研削加工をする。研削加工の途中で図2の(a)に示す位置P1まで研削した状態のヘッド摺動面6には、図2の(b)に示すように、段差Fが目的のトラック幅Wよりも狭い幅d<sub>1</sub>となって露出している。

【0027】研削加工が進行して図2の(a)に示すように目的のギャップ深さDの位置P2まで研削すると、図2の(c)に示すように、ヘッド摺動面6の段差Fの幅d<sub>2</sub>が目的のトラック幅Wとなって露出する。この時点で研削加工を終了する。

【0028】層間絶縁層9の段差Fの上にギャップ層13およびフロントヨーク41が形成されているが、段差部のトラック幅方向の寸法が実効的なトラック幅となる。このように、R研削加工の加工量(ギャップ深さD)が層間絶縁層9の段差Fの幅、ならびにフロントヨーク41のトラック幅寸法の変化量で測定することが出来るため、従来よりも高精度に目的のギャップ深さを得ることができる。

【0029】〔第2の実施の形態〕〔第1の実施の形

態〕では磁気抵抗効果型薄膜磁気ヘッドを例に挙げて説明したが、下部磁性層の上に磁気検知手段としての導電コイルと上部磁性層を絶縁層を介して形成した磁気誘導型薄膜磁気ヘッドに付いても、同様に実施することができる。

【0030】図3の(a)(b)は磁気誘導型薄膜磁気ヘッドの場合の実施の形態を示し、図3の(b)は図3(a)のE-E'における断面を示している。この磁気誘導型薄膜磁気ヘッドは、基板上に形成した下部磁性層10の上に、層間絶縁層9を介して導電コイル5と上部磁性層4が形成されている。その上に $Al_2O_3$ などの保護膜を順に形成し、必要なヘッド組立加工を実施する。

【0031】フロントギャップ部の層間絶縁層9に形成された段差Fの形状は〔第1の実施の形態〕と同様である。この段差Fの上に形成される上部磁性層4の幅も〔第1の実施の形態〕と同様にヘッド摺動面位置の幅を目的のトラック幅に設定されている。

【0032】このようにして形成された摺動面加工前磁気ヘッドの、テープタッチ向上のための研削加工は、〔第1の実施の形態〕と同様に、ヘッド摺動面6の段差Fの幅 $d_2$ が目的のトラック幅 $W$ となって露出する。この時点で目的のギャップ深さ $D$ になったと判断して研削加工を終了する。

【0033】また、上部磁性層9の幅と段差Fの幅 $d_2$ とを比較して研削終了時期を判定できることは〔第1の実施の形態〕と同様である。

〔第3の実施の形態〕上記の〔第1の実施の形態〕〔第2の実施の形態〕では、1トラックの薄膜磁気ヘッドについて説明したが、同様にマルチトラック薄膜磁気ヘッドにおいても同様に実施できる。

【0034】具体的には、1ヘッド中に複数のヘッド素子を持つマルチトラック薄膜磁気ヘッドにおいて、各ヘッド素子のフロントギャップ部の層間絶縁層に、トラック幅方向の寸法がギャップ深さ方向に従って異なる段差を形成し、かつ、この段差のヘッド摺動面位置の幅を目的のトラック幅に設定される。

【0035】このマルチトラック薄膜磁気ヘッドの研削加工に際しては、各ヘッド素子のフロントギャップ部の層間絶縁層に形成されているそれぞれの前記段差Fの幅が、目的のトラック幅 $W$ となって露出するまで、それぞれのヘッド素子を研削する。

【0036】これによって、トラック間バラツキのない高精度なギャップ深さをもつヘッド摺動面加工が出来る。

【0037】

【発明の効果】請求項1の構成によると、フロントギャップ部の層間絶縁層に、トラック幅方向の寸法がギャップ深さ方向に従って異なる段差を形成し、かつ、この段差のヘッド摺動面位置の幅を目的のトラック幅に設定したため、R研削加工の加工量が段差のトラック幅寸法の

変化量で測定することができ、高精度なギャップ深さを得ることができる。

【0038】請求項2記載の構成によると、1ヘッド中に複数のヘッド素子を持つマルチトラック薄膜磁気ヘッドにおいて、各ヘッド素子のフロントギャップ部の層間絶縁層に、トラック幅方向の寸法がギャップ深さ方向に従って異なる段差を形成し、かつ、この段差のヘッド摺動面位置の幅を目的のトラック幅に設定したため、各ヘッド素子のR研削加工の加工量が段差のトラック幅寸法の変化量で測定することができ、高精度なギャップ深さを得ることができる。

【0039】請求項3記載の構成によると、フロントギャップ部の層間絶縁層に、トラック幅方向の寸法がギャップ深さ方向に従って異なり所定のギャップ深さ位置における幅が目的のトラック幅の段差を形成し、この層間絶縁層の上に目的のトラック幅の上部磁性層を形成して摺動面加工前磁気ヘッドを形成し、摺動面加工前磁気ヘッドの摺動面をギャップ深さ方向に研削加工して摺動面に露出した前記段差の幅が目的のトラック幅になった時点で研削加工を終了するため、請求項1、請求項2の薄膜磁気ヘッドを実現できる。

【0040】請求項4記載の構成によると、請求項3において、層間絶縁層の段差は、ギャップ深さゼロの位置に向かって目的のトラック幅から次第に広く形成したため、研削加工の終了時期を正確に判定できる。

【0041】請求項5記載の構成によると、請求項3において、層間絶縁層の段差は、ギャップ深さゼロの位置に向かって目的のトラック幅から次第に広く形成し、摺動面加工前磁気ヘッドの摺動面をギャップ深さ方向へ研削加工して、摺動面に露出した前記段差の幅と上部磁性層の幅を比較し、両者が一致した時点で研削加工を終了するため、研削加工の終了時期を寸法測定なしに正確に判定できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】〔第1の実施の形態〕の薄膜磁気ヘッドの平面図と要部断面図である。

【図2】同実施の形態のR研削加工途中の断面図である。

【図3】〔第2の実施の形態〕の薄膜磁気ヘッドの平面図と要部断面図である。

【図4】従来例を示す平面図と要部断面図である。

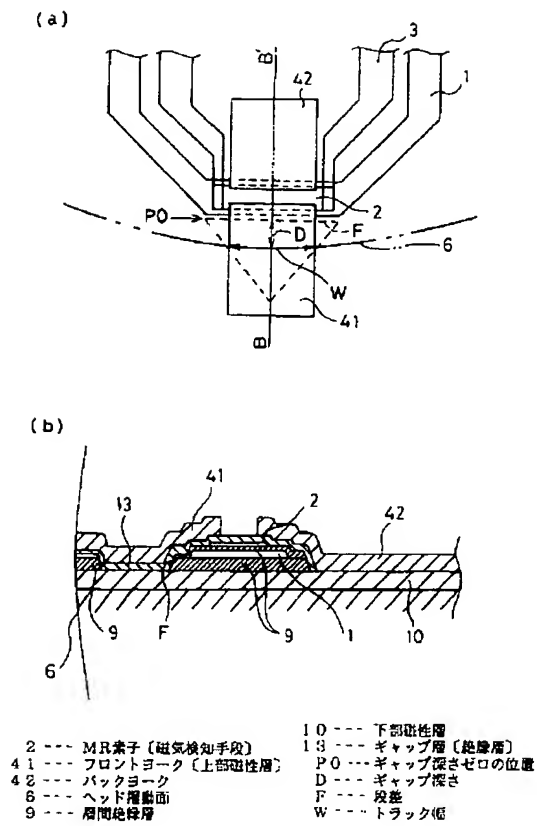
【符号の説明】

- 1 バイアス層
- 2 MR素子〔磁気検知手段〕
- 4 1 フロントヨーク〔上部磁性層〕
- 4 2 バックヨーク
- 6 ヘッド摺動面
- 9 層間絶縁層
- 10 下部磁性層
- 13 ギャップ層〔絶縁層〕

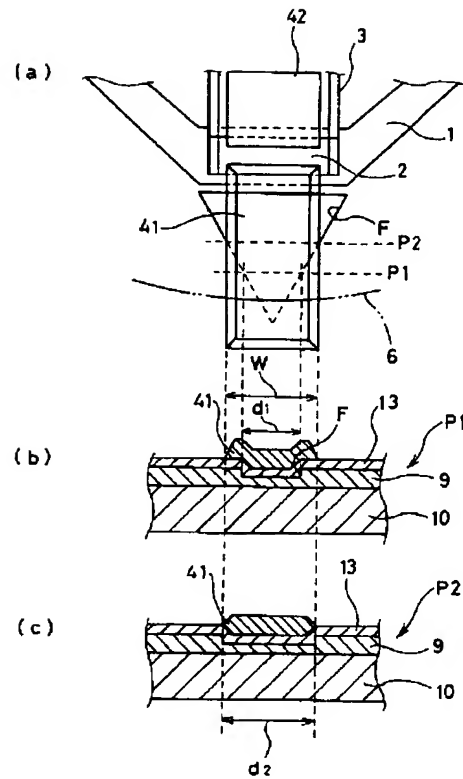
P0 ギャップ深さゼロの位置  
D ギャップ深さ

F 段差  
W トラック幅

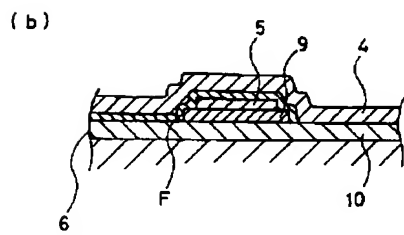
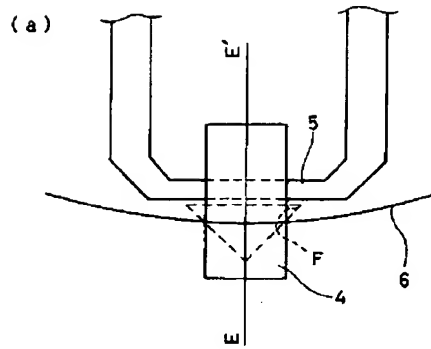
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

